

## ◇ 引子 ◇

笔者两人都是文史专业出身，自觉是吃不了钻研之苦的人，也认为与理工科没什么缘分。尽管提起“数学”仍会崇拜其高深，看到韦东奕的济南“街拍”也骄傲与“大神”是老乡。可一回到自己身上，还是不断庆幸上大学后躲过了微积分、线性代数的“折磨”——实话说，在我们眼中，韦神更像是“苦行僧”，他写下的满黑板符号实在让人看不懂，谈不上有何美感。

可就在这2024年，一系列采访彻底扭转了我们的刻板印象。这一年是杰出数学家、教育家、中国科学院院士、山东大学老校长潘承洞诞辰90周年。山东大学在济南举行了诸多纪念活动。工作机缘，我们得以展开系统采访，并与许多数学领域的大家有了近距离的交流。

有趣的是，只要涉及具体研究题目，这些分外谦逊的业界大咖们，立马神采飞扬起来。钻研数学，令他们甘之如饴。这也让我们更加好奇——那些解不完、解不开的难题，到底有怎样的魔力？

我们恳请大咖们具体讲讲。而每回问，他们都真诚地要拿潘承洞的故事举例，一致表示：了解先生就有答案！

受此启发，我们开始行走，在诸多数学家、山大人的带领下，找寻潘承洞上下求索、矢志不渝的一生，也从中获知数学之大美，发觉治学之大美，体会精神之大美，不断积蓄起人生奋进的力量。

## ◇ 挑战 ◇

2024年11月27日，一场名为《无尽的攀登》的原创短剧在山东大学上演。话剧的主角就是已故去27年的山东大学原校长潘承洞，由一群平均年龄21.2岁的青年参与创作，将一位数学家自青年起投身科研的故事倾情讲述。一时间，台上台下同频共振，大家振奋着，一齐呼唤起来——

“先生风骨，山高水长！”一刹那，在场所有人动容。略有些年纪的教师，悄悄抹起了眼泪。

演出完毕，一位参与剧本创作的学生对我们坦言，创作并非易事。他们在收集素材阶段发现，潘先生毕生致力于科研和治学，其余资料留下的不多，团队竭力采访挖掘，方才获取些珍贵的内容，得见潘先生伟岸一生的闪光时刻。

“毕生致力于科研和治学，其余资料留下的不多”，这话立刻把我们震撼了。这何尝不是先生大美的一面？青年们在舞台上“遇见”潘承洞，我们也要完成一次追寻！

追寻，就要回到人生起点。一个有趣的问题让我们脑海中萌生出来——要成为数学领域执牛耳者，总共分几步？

恐怕丰稷家学、过人才赋都不可缺少。很多的例子可以佐证。如祖冲之，其祖辈、父辈如祖昌、祖暅等都喜欢研究历法和算学，而他从小就熟练掌握加减乘除，并善于将数学运算和实际生活相结合。又比如，华罗庚尽管儿时辍学，但凭借对数学的热爱，用5年时间自学完成了高中和大学低年级的全部数学课程，19岁时就发表《苏家驹之代数的五次方程式解法不成立的理由》一文，惊动了中国数学界。

潘承洞的成长，更是家学和天赋两大“资源禀赋”兼有。1934年5月26日，他出生于江苏省苏州市的一个旧式家庭。家族在当地声名显赫，有“苏城两家潘，占城一大半”之说，祖上人才辈出，文化底蕴深厚。因与道家吕洞宾同日生辰，他更被寄予厚望。因此得名“承洞”。

潘承洞的父亲潘子起号良斋，在当地德高望重。母亲高嘉懿，江苏省常州市人，出身贫苦家庭，虽目不识丁，却有劳动妇女特有的坚韧品格。两人对膝下的一女两子潘承洞、潘承彪和潘承彪的成长和教育格外重视。在充满“爱与规矩”的生长环境中，在“崇文、重教、修身、报国”家风的浸润下，姐弟三人都深知学习和知识的重要性。

孩提时代，潘承洞也是个玩性颇重的孩子。课余时间，他喜欢下棋、足球、乒乓球，有时陶醉其中，以至于忘记了周围一切，甚至因为过于贪玩，在小学阶段还留级一年。然而，这看似“不务正业”的童年时光，也在悄然磨砺着他的思维，让他在自由探索与尽情体验中，培养出了对事物独特的感知力和敏锐的洞察力。

接下来，学霸开始长成——1946年8月，潘承洞顺利考入苏州振华中学初中部，在1949年初中毕业后考入苏州桃坞中学高中。时至今日，少年潘承洞挑战“权威”的轶事，仍然在苏州桃坞中学高中（现名苏州市第四中学）流传。

那时，他的数学老师是祝忠俊，曾留学海外，在上海、苏州地区早已声名远扬。一天，在祝老师的课堂上，一次偶然的翻阅，潘承洞的目光落在了课本《范氏大代数》上。一道有关循环排列的题目激活了他的思维。凭借着扎实的知识基础和过人的探索能力，他感觉自己发现了什么，毫不犹豫地拿起笔，在草稿纸上演算开来……几番推导过后，潘承洞成功地找到了正确的解法，纠正了教材中的谬误。

祝老师对此惊讶万分——《范氏大代数》长期以来被奉为经典，在世界范围内广泛流传，无论是对欧美，还是对亚洲等其他地区的数学教育都产生了深刻影响。多少经验丰富的老师都忽略了这个问题。这孩子小小年纪竟敢站出来给经典纠错！

祝老师十分欣喜。眼前的年轻人，有才华、有主见，在未来必成大器。而潘承洞敢于挑战、善于思考的优秀品质更得到了众人的交口称赞。

命运的齿轮或许就此悄悄开始转动。这次经历，也像一把钥匙，打开了潘承洞内心

## 报告文学

## 潘承洞：登峰领航，精神不朽

□ 田可新 朱子钰



浩瀚苍穹中，一颗“潘承洞星”闪耀着璀璨光芒。2024年11月4日，国际永久编号为346721的小行星被正式命名为“潘承洞星”，这是目前山东大学威海天文台第一颗以人物命名的小行星。此举，饱含着山大对先生最深情的致敬、最深切的缅怀。

深处对数学更高层次探索的大门。潘承洞开始更加痴迷于数学的世界，那些复杂的公式、神秘的定理，在他眼中不再是枯燥的符号，而是充满魅力的宝藏。他的数学才华如同同一束耀眼的光，越来越明亮。

## ◇ 攀登 ◇

2024年7月，山东大学出版社隆重推出《潘承洞影印文集》。这部文集是潘承洞学术历程的生动写照，每一篇章皆凝聚着他的心血与智慧。

我们原本打算在书中找到些许潘先生的人生感悟心得。可翻开才发现，这本书内容纯粹至极——《论算术级数中之最小素数》《广义哥西公式》《一个三角和的估计》……50余篇论文，无一文不是在探讨课题，无一字不是在做论证推理。

计划看似落空了，可我们却从中发现了一个浩瀚无垠的数论宇宙。眼前，一个俯身桌案奋笔疾书，在密密麻麻的数字、符号、公式间一遍遍完成推导的科学家形象渐渐清晰了起来。

这颗躬身科研的赤子之心，如此炽烈！书里还有一段佳话。十余篇文章都由潘承洞与胞弟潘承彪合作写就。兄弟二人先后考入北京大学数学力学系，研究方向都是解析数论，均师从著名数学家闵嗣鹤。他们携手出版《素数定理的初等证明》《解析数论基础》等，其中更以《哥德巴赫猜想》最为耀眼，被公认为国际上关于这一领域的论述全面、完整的第一本专著。

关于哥德巴赫猜想，更多人更熟悉徐迟的同名报告文学，也因此认识了数学家陈景润。其实，早在求学期间，陈景润、潘承洞、王元都参加了华罗庚教授在中国科学院数学研究所主持的哥德巴赫猜想讨论班，他们后来都成长为数学大家，是中国数论派的杰出代表。

能迷住他们的猜想一定很精彩！1742年，德国数学家哥德巴赫提出了一个猜想：任意大于2的偶数都可写成两个质数之和。哥德巴赫自己无法证明，写信求助数学家欧拉。但一直到去世，欧拉也没完成，此后将近200年的时间里也没有实质性进展。1900年，希尔伯特把哥德巴赫猜想列入他的23个数学问题，从而令其更加引人瞩目。

“一个好的数学猜想至少应该满足三个条件。第一，要符合美学原则；第二，得难；第三，猜想不能是孤立的，还要跟其他数学分支有广泛的联系。而哥德巴赫猜想恰好都满足。”潘承洞弟子、山东大学副校长刘建亚如是解读。

这就是哥德巴赫猜想被誉为“数学皇冠上的明珠”的原因吧。多少数学家为之付出了艰苦的劳动。直至1920年，这项研究才开始有所突破，中国数论学派也渐渐崭露头角——1936年到1938年，华罗庚证明了哥德巴赫猜想对于几乎所有的偶数成立。在数论中，用“ $a+b$ ”表示下列命题：大偶数都可以表为两个殆素数之和，其中一个的素因子个数不超过 $a$ ，而另一个的素因子个数不超过 $b$ 。在这个记号之下，哥德巴赫猜想就是命题“ $1+1$ ”，即大偶数可以表为一个素数加上另一个素数。1956年，王元证明了“ $3+4$ ”；1957年，王元又证明了“ $2+3$ ”。1962年，28岁的潘承洞证明了命题“ $1+5$ ”，这是对当时哥德巴赫猜想研究的一大推进；1963年，他又证明了“ $1+4$ ”，被世界公认为实现了数论领域的关键性进展，开创了哥德巴赫猜想研究新范式……1978年，潘承洞荣获全国科学大会奖，1982年又与陈景润、王元共同获得国家自然科学基金一等奖。直到今天，潘承洞的方法和成果，仍为海内外外学者研究哥德巴赫猜想及相关课题参考和引用。

攻克猜想，痴迷到何种程度？有桩趣事。曾经，潘承洞爱人李淑英出门前，不论怎么叮嘱他“看好炉子”，回来看家中的蜂窝煤炉十有八九是灭的，做起饭就更费工夫。潘承洞常落埋怨“连个煤炉都管不好”。潘先生还为此不好意思地给邻居解释，自己研究问题时，忽而想起炉子，就跑过去加煤，有时却因想着数学问题，加煤后忘了加盖，煤很快烧完，炉子也就灭了。可解释完这几句，扭头又进屋继续研究去了。

“我怀着崇敬的心情，看着老潘的背影，心想：老潘不入迷，岂能攀上哥德巴赫猜想的高峰。”济南大学原校长、潘承洞老友李庆臻感慨。

攀登科研高峰，也让潘承洞、王元两位数学家结下了格外深厚的友谊。王老生前深情回忆，彼时已在山东大学任教的潘承洞，给在中国科学院数学研究所的他不断写信辩论，“承洞那时非常着迷，他给我的信件很多，将他的结果不断告诉我……我每每予以反驳，承洞再加以解释，彼此的信都写得很长……这段时间，承洞总共给我写了六十几封，淑英（注：彼时为未婚妻）大概只收到了两封信，可见拼搏之激烈。”

而讨论越激烈，他们的感情历久弥深。“承洞性格开朗，襟怀坦白……我很喜欢与他交往。我们愈来愈熟了，彼此感到在一起很舒服。”王元说。

成就的背后，是孜孜以求，是一生坚守。潘承洞迈向真理的脚步从未停歇。在科研的道路上，他有矢志不渝的专注，有百折不挠的毅力，有践行科学理想的信心和决心。正因此，他能在追求知识巅峰的旅程中，披荆斩棘，书写了举世瞩目的辉煌篇章。

## ◇ 启贤 ◇

济南的仲夏，热浪滚滚。2024年7月29日，来自国内外30余所高校的40余名数学学科相关负责人奔赴而来，共同参加山东大学举办的纪念潘承洞先生诞辰90周年数学发展论坛。

斯人已逝，精神长存。谈到潘承洞对我

国数学学科和高等教育事业作出的卓越贡献、重视人才培养、深耕教学一线的种种细节……与会专家们的发言简洁却有力，让旁听此会的我们更加真切地感受到大师的胸怀与教育家的魄力。

这又是一次触及灵魂的感动与洗礼！循着专家们的回忆，那些夹在历史缝隙里的珍贵画面，拂去了尘埃，仿佛就在眼前。

众所周知，教学工作，始终是潘承洞放在最一线的事情，承载了先生无限的热忱。在山东大学的三十多年中，他为大学生、研究生开设了10多门课程，如数学分析、高等数学、实变函数论、复变函数论、阶的估计、计算方法、初等数论、拟保角变换、素数分布、堆垒素数论、哥德巴赫猜想等等。

“重视基础教育，是潘老师的特点。”山东大学校友、中国科学院数学与系统科学研究院研究员张立群还记得，自己大学第一年的数学分析课就由已是数学系主任的潘承洞上，大家很有热情，教室里总是座无虚席。其实，这一习惯并没有因越来越繁忙的行政工作而中止，即便后来出任校长，他依旧坚持给本科生讲课。

在数学家眼中，数学的美无处不在。潘承洞的课堂上，数学王国剥去深沉与厚重的外衣，呈现在学生面前的是一座艺术的花园。幽默风趣、突出重点，在不照本宣科，一个枯燥的数学知识点也能被生动有趣地输出，潘老师上课时的风采一直在学生心中珍藏。他们回忆，潘承洞注重学习方法和思维方法的传授，讲课几乎不怎么看讲义，而且经常提问。大家听得如痴如醉，不知不觉中就形成了善于独立思考、勇于探索的好习惯。

令公桃李满天下，何用堂前更种花。一位“青年数学家”身旁集合着一批更年轻的未来的数学家。”对于学生的培养，潘承洞更是亲力亲为，创造条件、指明道路，充分发挥每个人创造性，鼓励他们开拓新的研究方向。潘承洞共指导、培养了14名博士研究生和20多名硕士研究生，如今他们在各自的领域发光发热，成为学术研究中坚力量，十分出色。

超越数论学与密码学的专家于秀源，1983年与潘承洞合著出版的《阶的估计》是至今为止国内唯一一本讲述阶的估计方法的专门教材。同年，国务院学位委员会正式授予于秀源理学博士学位，他成为新中国首批18名博士之一，也是山东省的第一顶博士帽。

1993届博士、密码学家王小云，取得了卓越的成就。在密码分析领域，她系统给出了包括MD5、SHA-1在内的系列Hash函数的碰撞攻击理论，提出了对多个重要MAC算法ALPHA-MAC、MD5和PELICAN等的子密钥恢复攻击，以及HMAC-MD5的区分攻击思想。在密码设计领域，主持设计了国家密码算法标准Hash函数SM3，该算法在我国金融、交通、电力、社保、教育等重要领域得到广泛应用，并于2018年被纳入ISO/IEC国际密码算法标准。她51岁当选中国科学院院士，2019年获得未来科学大奖，被网友亲切称为“密码女神”。20世纪80年代后期，潘承洞高瞻远瞩，建议王小云将研究方向改为数论在密码学中的应用，因而成就了一段密码学领域的佳话。

作为解析数论领域的代表人物，刘建亚更是潘承洞在这一领域的学术传承人。刘建亚的博士论文是关于非线性素变数三角和在小区间的估计，在论文答辩会上，潘承洞点评说：“这个问题很难，我和陈景润年轻的时候都做过，都没做出来。”导师的表扬，也激励着他向解决关键问题发起进攻。他将经典数论问题与现代数学工具结合起来，证明了一类4阶自守L函数的Weyl型上界，证明了二面体形式的量子唯一遍历(Quantum Unique Ergodicity)猜想；将高阶自守形式应用于素数分布，突破了高维高次的哥德巴赫(Birch-Goldbach)问题，证明了高次方程组有无穷多组素数解。2015年，刘建亚获国家自然科学基金二等奖。这是继1982年陈景润、王元、潘承洞获得国家自然科学一等奖至今42年，唯一的解析数论获奖项目。2024年，刘建亚获何梁何利基金“科学与技术进步奖”。这也是自陈景润、王元(1994)潘承洞(1995)获何梁何利奖至今，解析数论再获奖励。

如今，山东大学数论正在许多领域发挥重要作用，刘建亚也肩负起领导国家数学高层次人才培养中心建设的重任。

“一个人学问做好了是不够的，让中国数论学派重新回到国际前沿，重新做国际领先的学问，这件事情是非常重要的。”刘建亚说。

岁月如歌，潘承洞带来了一颗有关数学的种子，耐心浇灌，无私奉献，在山东大学的沃土上发芽。几十年过去，经历风吹雨打，种子已经成长为参天大树，傲然挺立，为中国乃至世界数学的发展开枝散叶，贡献力量。

## ◇ 前行 ◇

“我们一定要把山东大学建成既是教学中心，又是科研中心的综合大学。争取使之成为特色鲜明、专业设置合理、人员结构优化、办学条件优良、学术水平甚高的国内一流大学。”1991年，正值山东大学九十周年校庆，时任山东大学校长的潘承洞信心满满地与记者畅谈着学校的未来。

文史见长，素来被视为山东大学特色。潘承洞主张“加强基础研究，为经济社

会发展服务”，提倡“文理并举”。不仅延续了传统优势，新的特色也在不断形成，数学、晶体材料、量子化学等学科快速发展。

今年是山东大学建校123周年，10月19日，我们走进了山东大学中心校区，校园里热闹非凡，洋溢着喜庆的气氛，山东大学首届全球校友大会正在召开。来自海内外、不同行业的5000余名校友及家属跨越山海、齐聚母校，共同庆祝这一历史时刻。跨越33年的戮力同心，山东大学正朝着潘承洞期盼的那样，各项事业取得优异成绩，勇担教育强国时代使命，加快建设世界一流大学，开启了“全面图强”新征程。

“数学学科是山东大学的王牌”这一说法正不断被验证着。“山东大学在我心目中是一个数学的圣地。近几年，山大数学在全国学科评估方面成绩斐然。”华中师范大学校长彭双阶在论坛上说道。

这些辉煌成绩的背后是几代人的深耕与付出，潘承洞发挥着至关重要的作用。为了山大数学学科建设，他大力加强师资队伍建设，团结老师，醉心教学科研，眼光独到地谋划数学学科的未来。除了基础数学，应用数学领域也得到了极大发展。他还强调，山大数学要布局未来，推动了数学与经济、金融、信息等学科的交叉融合。

在很多人心目中，潘承洞是一个把山东大学看得比自己生命还重的人。

春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干。从1986年底正式担任山东大学校长，直到生命的最后一天，11年间，潘承洞为这所百年名校奉献了一切，辛勤耕耘在教育的田野上。在他的带领下，山大焕发出新的生机。

论坛上，与会专家们提到的关键词之一是“先生对人才的重视”。爱才、惜才、留才的宝贵品格在潘承洞身上淋漓尽致地显现，举荐人才不拘一格，使用人才各显其能，一批又一批的青年学者得到了施展才干的舞台，为学校未来的发展储备坚实的力量，大批高水平学者竞相涌现。

作为一名大学校长，他对青年人的成长付出了许多心血。1992年底，他主持推出了“破格教授”政策，即40岁以下年轻教师晋升教授职称可不用所在院系名额，由学校统一筛选。次年，学校一次提拔了16位年轻教师为教授，最年轻的只有30岁。

潘承洞是许多人的“伯乐”，敢于打破常规，让众多“千里马”在科研的道路上奔腾向前，脱颖而出。他引进的彭实戈，开辟了国内金融数学新方向，进而创立了非线性期望中国学派，并当选为中国科学院院士。1993年，彭实戈发现了期货市场中的潜在危机。“潘先生说这个事情应该让我们省里的人知道，让我写好报告，他说他去送。”彭实戈回忆，“任何事在潘先生眼中似乎都是举重若轻的存在。”

1997年12月27日，潘承洞因病在济南逝世。那天大雾弥漫，一千多人到潘先生送别。

而直到今天，山大人依然敬仰他，怀念他，学习他。山东大学党委书记任友群、山东大学校长李术才写下了动情的文字——

“潘先生的离去，留给我们无尽的思念与缅怀，也留下了无比珍贵的精神财富。他一生致力于科研与教育，为山东大学乃至中国教育的发展作出了不可磨灭的贡献，是不朽的丰碑，永远的典范！”

“在他的身上，传承着‘家国情怀、担当精神、崇实品格、创新素养’的‘山大基因’，洋溢着昂扬的浩然正气和独特的人格魅力，凝聚着中国共产党人的优秀品格和中华民族的传统美德，集中展现了中国特有的教育家精神和科学家精神，薪火相传，历久弥新，永放光芒！”

浩瀚苍穹中，一颗“潘承洞星”闪耀着璀璨光芒。2024年11月4日，国际永久编号为346721的小行星被正式命名为“潘承洞星”，这是目前山东大学威海天文台第一颗以人物命名的小行星。此举，饱含着山大对先生最深情的致敬、最深切的缅怀。

采访至此，我们收获极大的震撼。潘承洞先生精神之光照耀下，我们也找到了数之大美、学之大美、人格之壮美！潘先生带来的这份精神财富，不仅是山东大学的瑰宝，更是整个中国教育与科研领域的珍贵遗产。我们要汲取先生的精神养分，以敬畏之心对待学问与事业，以踏实的行动诠释爱国情怀与责任担当，让潘承洞精神，在时代的舞台上焕发出全新的活力，奏响推动国家发展、民族复兴的激昂乐章！